KJTC-VI 型

开关机械特性测试仪

www.hzdlq.com

使用手册

武汉市合众电气设备制造有限公司

目　录

1．产品配置说明……………………………………………………2

2．主品综合功能……………………………………………………2

3．产品主要技术参数………………………………………………3

4．产品使用注意事项………………………………………………4

5．产品使用说明……………………………………………………5

6．传感器安装与设置………………………………………………7

7．软件部份…………………………………………………………12

www.hzdq.com

一、产品配置说明

全套 KJTC-VI 系列开关机械特性测试仪配置包括：

KJTC-VI 系列控制主机　　一台
笔记本电脑（选配）　　一台

配件箱：

位移传感器　　三支
角位移传感器（选配）　　三支
传感器连接电缆　　三条
状态及驱动连接线　　四套
USB 电缆　　一条
短接线　　二条
电源线　　一条
专用传感器夹具（选配）　　三套
通用传感器夹具　　三套
软件光盘　　一张
使用说明书　　一本
合格证　　一份

www.hzdq.com

二、产品综合功能

- 本产品可测试最多十二个断口的开关。
- 精确的采样技术，系统的采样频率 60 kHz，位移幅值分辨率可以达到 16 位。
- 本产品要求配备电脑，由上位机软件控制测试全过程以及后期数据的分析和管理。上、下位机通过 USB 连接线缆进行连接。
- 打印出详细报告，报告内容包括单分、单合曲线、包络线、电流曲线等以及参数列表。
- 实现开关单分、单合、合分、分合分、分合分合分、合分合分六种测试。
- 测试时需要安装传感器来测量行程—时间特性曲线，并能按照 IEC 62271－100—2001：05 以及 GB/T 1984-2003 标准的要求完成标准曲线和实测曲线的图形比对。
- 可以选择将最多三个传感器安装在任一断口中的 A、B、C 三相

中的任意一相，灵活设置。

- 可以选用角位移传感器，软件包含了三种角度与行程的转换模式。
- 测试的控制方式包含内控、外控、手力三种方式。
- 准确测试出分、合闸线圈电流，电压峰值以及变化曲线。
- 计算并显示出触头速度以及加速度的变化曲线。
- 可以根据“占行程百分比”、“时间”、“行程”三种定义方式分别定义触头运动速度，满足各种速度测试要求。
- 直接精确测量触头开距。
- 测量并以显示断口波形、反弹幅值、弹跳、超程、过冲等。
- 可测试同项及三项不同期、分、合闸速度、时间等断路器机械特性参数，兼顾旧标准要求测试的项目，同时涵盖了新标准要求测试项目。
- 提供强大的数据库功能，保存所有测试过的数据，并根据不同依据提供后期查询功能。

三、产品主要技术参数

- KJTC-VI 开关机械特性测试仪内置直流电源：0～5 A

  KJTC-VI 开关机械特性测试仪电压可调范围：25～300 V
- 允许外接电源　0～10 A （注：当电流大于 10 A 时外加交流接触器）
- 时间分辨率 0.01 ms　　　时间精度：≤0.01 ms
- 合（分）闸时间：0～999.99 ms　　　合（分）闸同项及三项不同期：0～99.99 ms
- 速度测量范围：0～99 m/s　分辨率：0.0023 m/s

  测量精度　0.0023 m/s（传感器总长等于总行程时）
- 触头弹跳时间：0～99.99 ms
- 行程测量范围：0～999 mm

  行程—时间特性曲线幅值精度：传感器总长/65535

  行程—时间特性曲线幅值分辨率：传感器总长/65535

www.hzdq.com

- 平均速度：0～15 m/s
- 开距：0～999.99 mm
- 行程—时间特性曲线采样频率：60 kHz
- 线圈电流波形采样频率 60 kHz
- 线圈电流测试范围：0～15 A（标配）

  根据客户的要求可以定制测量范围 0～300 A
- 线圈电流波形幅值精度：≤0.1%
- 电源:AC 220 ±10% V 50/60 Hz
- 工作环境：-10 ℃～60 ℃

四、产品使用注意事项

在本系列产品与被测试品之间接线前，应确保被测开关不带电，并与电力系统完全隔离。

●为安全起见，在对本机作各种连接时，请不要抓住线缆进行拉扯，而应握住插头进行操作。

●请不要将本机放置于可能受热和受潮的地方，如火炉，水槽等。

●本机从寒冷的环境中被带到充分加热的环境中时，机内可能会凝结湿气，导致机内绝缘水平降低。请确认本机内无湿气后再行使用。

●请不要将本机放置于灰尘容易聚集的地方。

●请将本机放置于通风良好的场所。

●请注意不要在雷雨的情况下使用本测试仪器。

●请不要使用汽油、香蕉水等化学试剂擦拭机器，而应使用柔软干燥的棉布擦拭。

●请确认当地电网电压是否与本机供电电压相符。交流 220±10% V，50/60 Hz。

●请不要破伤随机所带的线缆，以确保使用安全。一旦发现破损，请立即更换。

●当仪器出现故障时，请勿擅自打开机箱，以免造成不必要的损失及伤害，请及时联系厂家或者返厂维修。

www.hzdq.com

五、产品使用说明

硬件部分

仪器接线说明

1、触头信号线的连接

本仪器有四组触头信号线，每组包括 A、B、C、D、“GND1”(或 GND2) 五根线。

单断口测试接线时 A、B、C 分别与被测试断路器三相静端相连，用短接线短接断路器 A、B、C 三相动端，并与“GND1”相连（见图 1-1）；

二断口测试接线时，与单断口类似（见图 1-2）；

三，四断口测试接线时，1，2 断口三相动端短接“GND1”，3，4 断口三相动端短接“GND2”（见图 1-3）

当选定使用辅助触点 D 时，D 与分位置辅助触点相连，该触点在开关处于分闸位置时与 A 相的动端相连。如果安装有传感器不启用辅助触点时 D 线悬空。

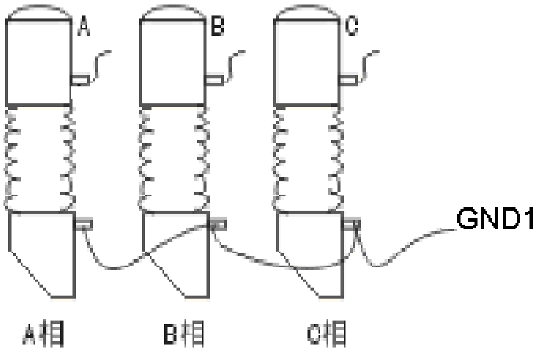

图 1-1 单断口触头信号线的接线

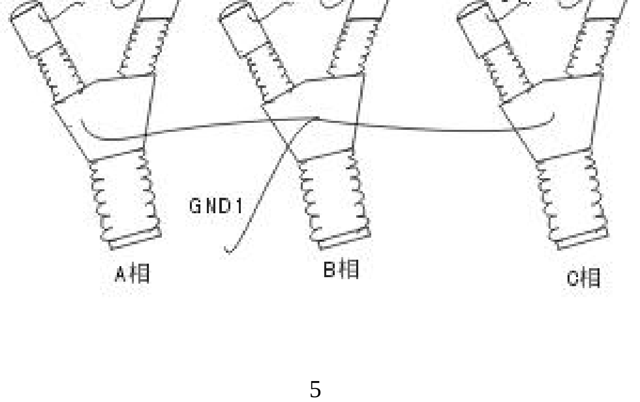

图 1-2 二断口触头信号线的接线

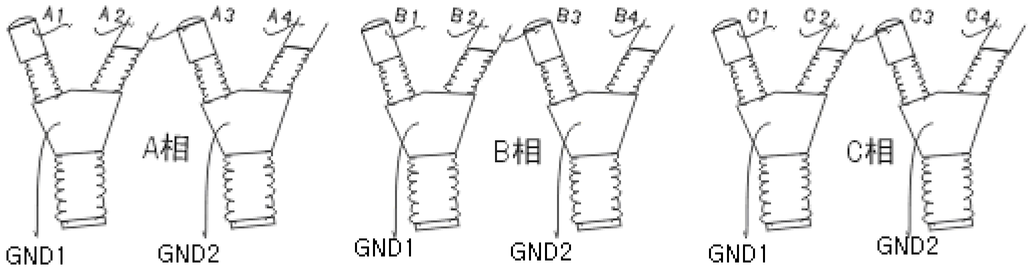

图 1-3 四断口触头信号线的接线

2、测试及控制线的连接

仪器面板符号说明：

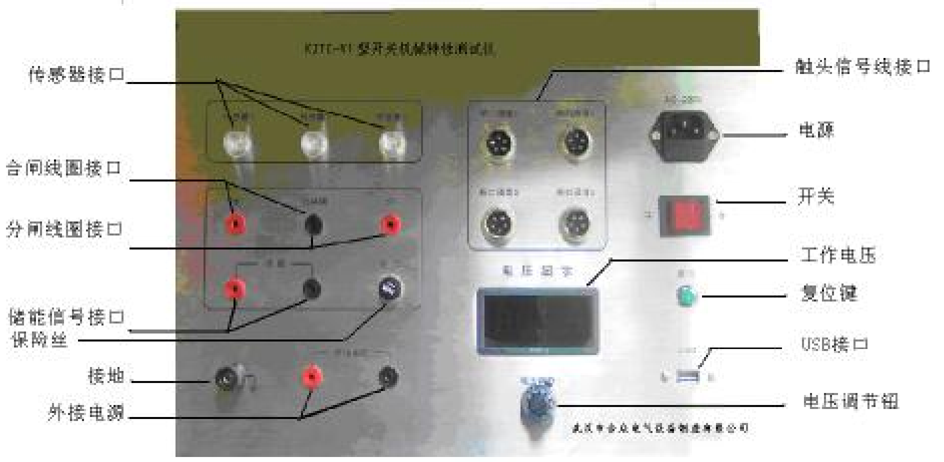

图 2-1 仪器面板接线说明

补充说明：

1、当被测试断路器操动机构为电磁或永磁机构时储能信号接口不接。如果需要测试线圈电流请将“分，合闸线圈接口”分别串联接入分、合闸线圈回路中，接线图见图 2-2。

2、控制方式为“手力合分”时，只需要完成触头信号线的连接。如果被测试断路器需要储能还必须接上储能信号接口。

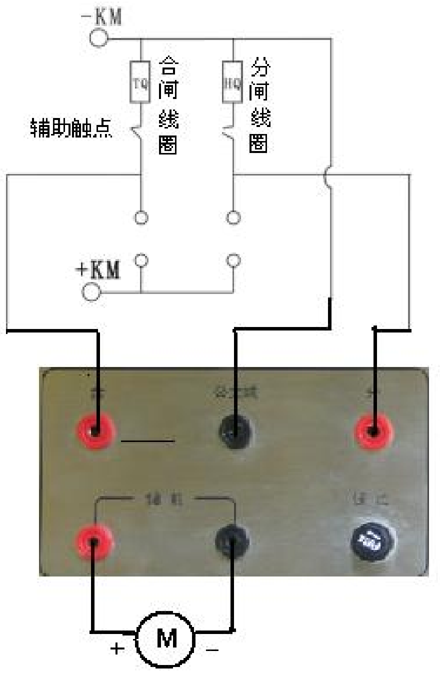

图 2-2 合，分闸线圈接线

六、传感器安装与设置

1.线形位移传感器的安装

KJTC-VI 系列开关机械特性测试仪位移传感器的标准配置为 KTC 型导电塑料位移传感器，该传感器是一种精密电机一体化元件，用于在开关机械特性测试中测量动触头的位移值，在安装中应该遵循以下的技术要求：

（1）传感器由以下几部分组成：本体、滑杆、万向节、固定夹板、接线盒几部分组成。

（2）传感器的固定及安装（见图 6）:将传感器本体固定在传感器固定板上，中间通过通用夹具固定到开关本体上，通用夹具角度可调。传感器无法用通用夹具安装的开关，可以由客户提供开关的相关部分机械图纸，我公司可以制作专用的传感器夹具。

（3）滑杆经万向节连接到开关动触头上。安装时请尽量使用传感器行程的中部位置，确定触头的分合位置，使触头的行程包含在滑杆的行程中，并且动触头行程在滑杆行程的中部，以避免损伤传感器并且提高采样精确度。

（4）传感器是用来测量动触头方向的位移，因此安装时除触头运动方向位移外，其他方向的自由度都应限定。安装时应满足以下要求：

A、同轴度：动触头轴线与滑杆轴线间的同轴度误差≤0.2 mm。

B、牢固可靠。在测试中传感器本体与开关本体不应产生相对位移。

（5）传感器在保存的时候要尽量保持干燥。

（6）滑线变阻器属于精密电子仪器，使用时请勿磕碰。

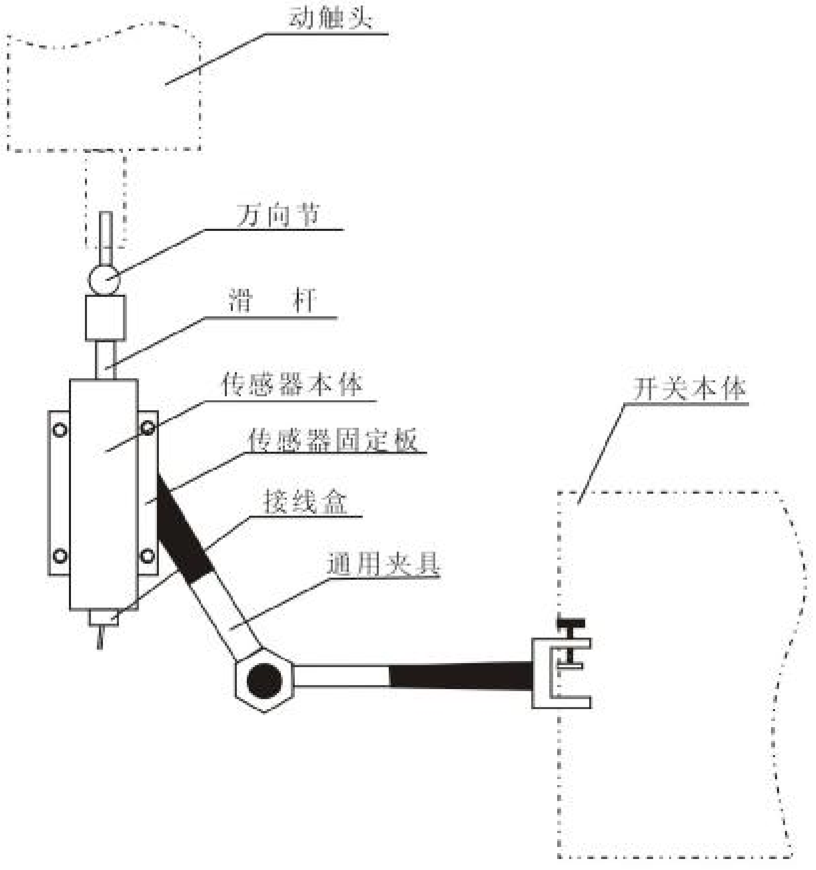

图 6　线性位移传感器的安装

2. 线性位移传感器的设置

在完成传感器的安装后，在开关机械特性测试前，需要进行传感器的设置（第一次运行程序时系统会自动提示您设置）。选择菜单栏“测试设置”→“断口传感器设置”（见图 7），或者点击工具栏里的快捷键（见图 7’），可以选择将传感器安装在任意断口中 A、B、C 任意一相。（见图 8）

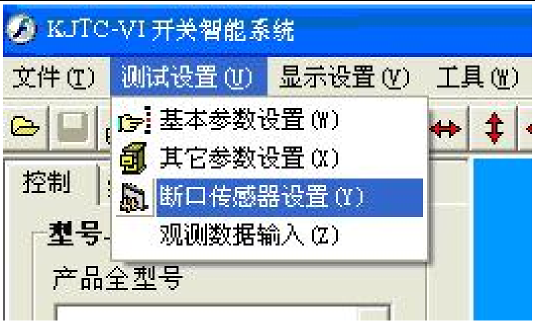

图 7

图 7’

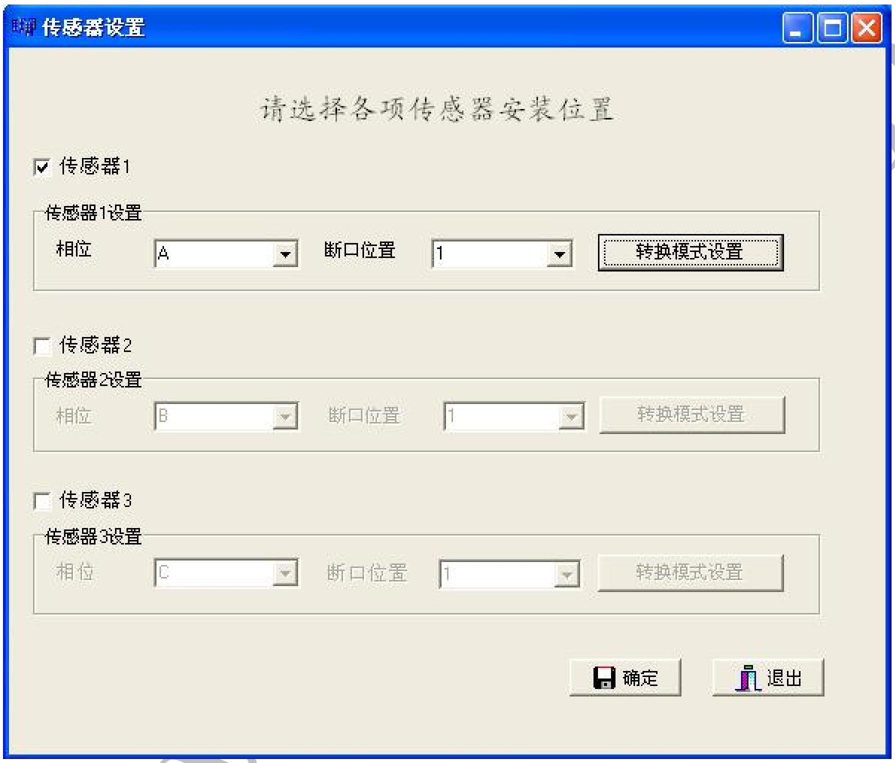

图 8　　传感器的安装

点击图 8 中的“转换模式设置”进行传感器的其他相关设置，传感器的转换模式选择为“线性”，并输入传感器最大值。（见图 9）

图 9　传感器的参数设置界面

3.角位移传感器的安装

角位移传感器的安装应当遵循以下要求：

（1）传感器安装在开关主轴上要确保安装稳固牢靠，保证同轴度即角位移传感器轴线与开关主轴轴线间的同轴度误差≤0.2㎜。将传感器本体固定在传感器固定板上，中间通过通用夹具固定到开关本体上，通用夹具角度可调（参考安装方式见图 10）。

（2）传感器安装应当让主轴的旋转行程落在传感器旋转行程的中间部分。推荐使用以下方式进行确定：（见图 11）使用万用表量取传感器 1、3 两端和 1、2 两端间的电阻值，基本保证 $R_{13}=2R_{12}$。

3.角位移传感器的设置

角位移传感器安装完毕后，测试前需要进行角位移的设置。当角位移和行程的转换模式为线性时，在“测试设置”→“断口传感器设置”→“转换模式设置”选择“线性”，并在传感器最大值中输入角位移传感器所能测量的最大角度。（见图 9　传感器的设置）

角位移和行程的转换模式是非线性时，软件提供了两种选择模式分别为“非线性 1”和“非线性 2”，两种模式都可以通过单击下面简图来查看具体的转换方式（见图 12）。选择了转换模式后输入相关数据包括：传感器最大角度γ、比例系数 K、拐臂 a、连杆 b 的长度、分状态时 a、b 的夹角Φ，详细说明可以通过单击下面的简图查看（见图 13）。

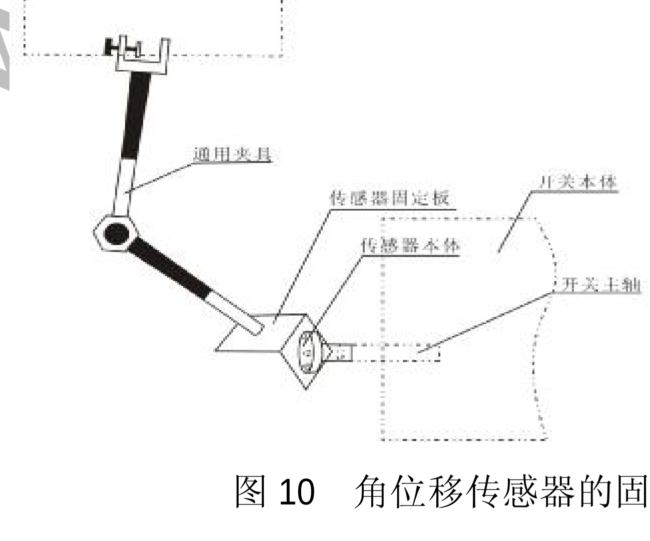

图 10　角位移传感器的固定

www.hzdq.com

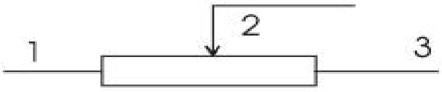

图 11

图 12　传感器转换模式的查看

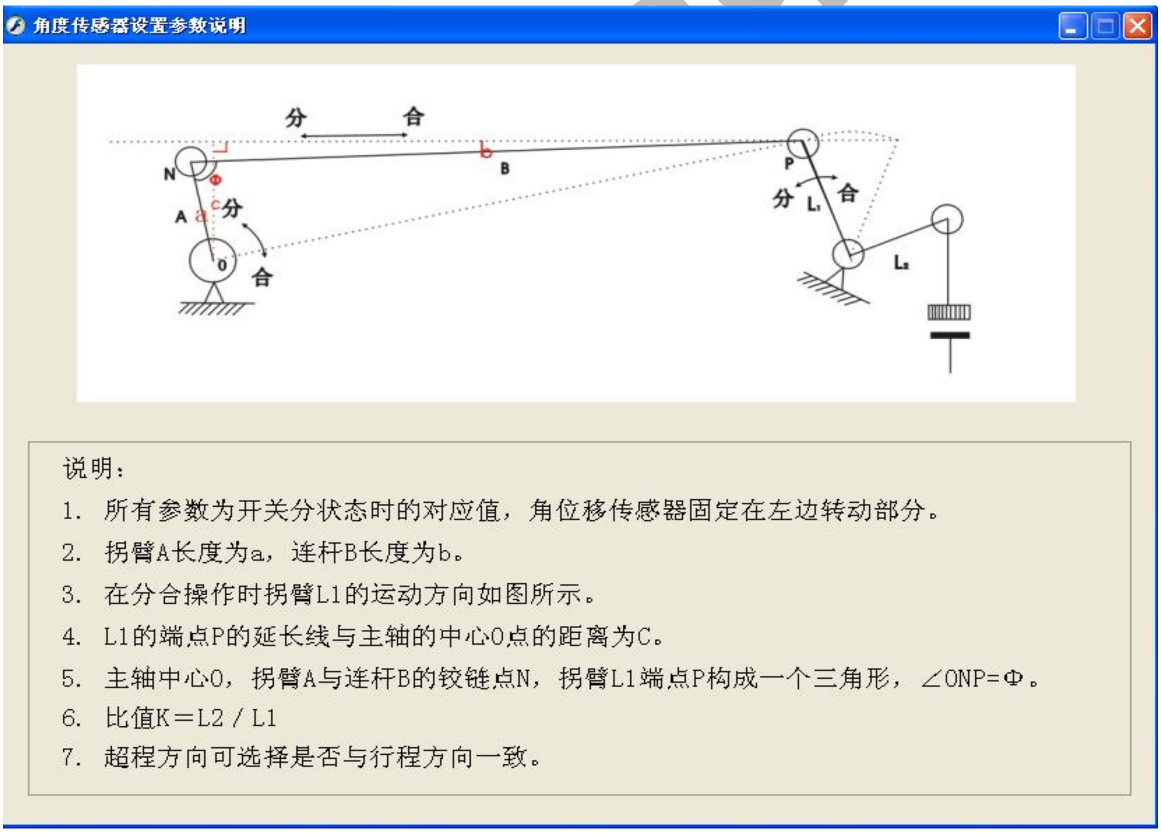

图 13　角度传感器参数设置说明

注 ：传感器的安装位置不同可能会导致不同的测试结果，使用者应明确需要测试的对象及目的。

辅助触点安装

1、在不需要测试出行程一时间特性曲线，只是进行简单的时间以及速度的测量时，传感器设置可以选择不安装传感器，这时需要安装辅助触点来确定分闸到位位置。并在“测量控制”设置中选定“有触点 D”选项（见图 14）。

图 14　选定辅助触点

2、辅助触点，一定要安装在开关的动触头端。

3、调节辅助触点上的长螺杆，使顶部尖端正好与分闸状态的动导电杆上端接触，机械特性测试仪上 D 插孔引线与长螺杆的另一端相连。机械特性测试仪上公共端引线通过短路线，将开关 A、B、C 三相动端连接。

4、辅助触点的作用：用来记录合闸动作开始和分闸动作结束的时间，因此它遵循以下原则：（1）合闸时：D 先断，表明合闸动作开始，A、B、C 三相后合。（2）分闸时：A、B、C 三相先分，D 后合，表明分闸结束。

七、软件部分

1.功能简介

整个系统除能提供详细、准确的开关特性测试数据、进行开关寿命测试外，还集成了完善的用户权限管理（操作员与管理员以下分开说明）；测试数据、参考曲线数据管理；产品型号管理；报表管理等诸多实用功能，是开关研究、设计、生产的有力工具。

www.hzdq.com

本系统主要完成开关的机械特性测试、寿命测试，相关的数据处理、管理等功能。具体包括：

- 开关的机械特性测试
- 测试结果显示
- 数据管理
- 报表打印
- 寿命测试
- 标准参考曲线及包络线功能

2.测试功能

2.1 操作员使用向导（共分三步）：

第一步：启动程序且正确输入对应的密码后，即进入操作员测试准备界面（图 15）：

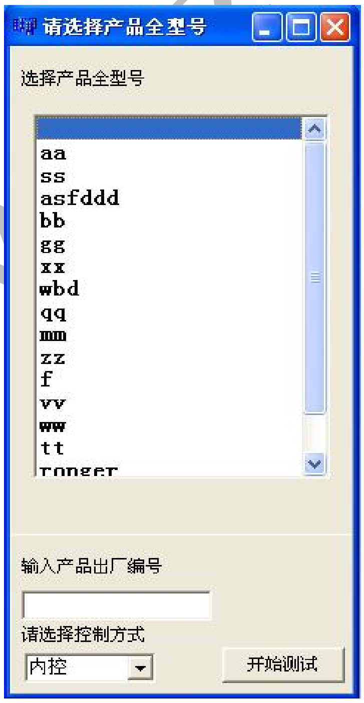

图 15　操作员测试准备界面

注：填写步骤：

1.选择使用产品全型号；

2.输入产品出厂编号；

3.选择控制方式；

4.点击“开始测试”；

第二步：点击“开始测试”后进入操作员测试主界面（图 16）：

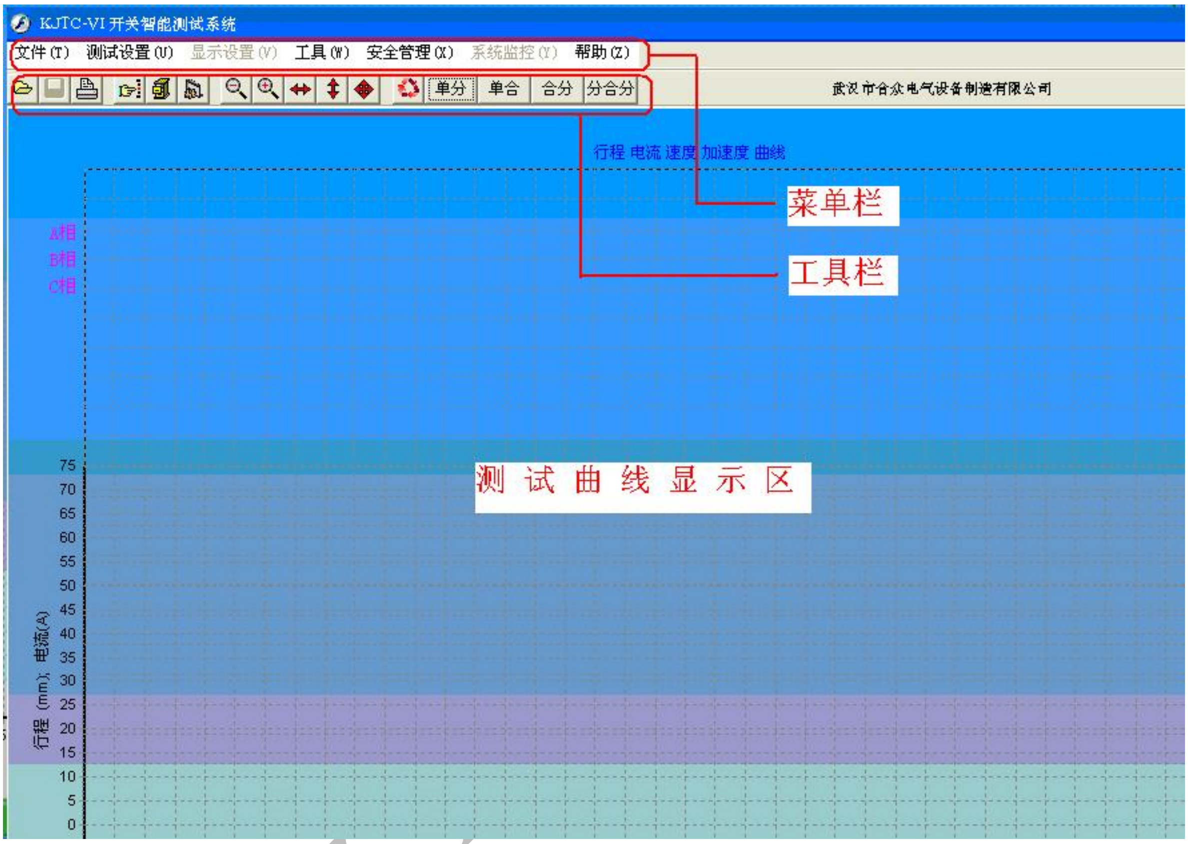

图 16 操作员测试主界面

注：工具栏说明

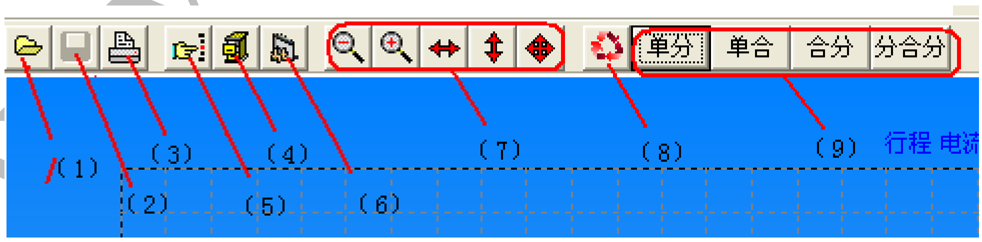

图 17 工具栏说明

(1)：打开测试结果

(2)：保存测试结果

(3)：打印

(4)：其他参数设置

(5)：产品型号管理

(6)：传感器设置

(7)：曲线放大、平移

(8)：进入测试准备界面

(9)：测试按钮

第三步：进行测试： 点击图 17－（9）中的相应测试按钮进行测试。

2.2 管理员使用向导

第一步：启动程序且正确输入对应的密码后，即进入管理员测试准备界面：

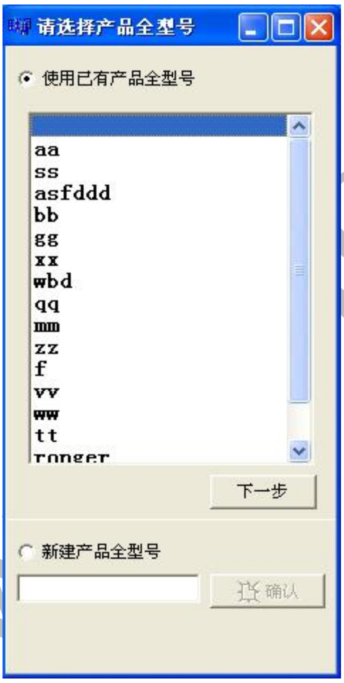

图 18 管理员测试准备界面

注：选择使用已有产品全型号点击“下一步”或选择新建产品全型号点击“确定”。

第二步：点击“下一步”后进入传感器设置界面（详见硬件部分图 8）进行传感器设置；

第三步：设置完毕点击“确定”后进入管理员测试主界面（图 19）：

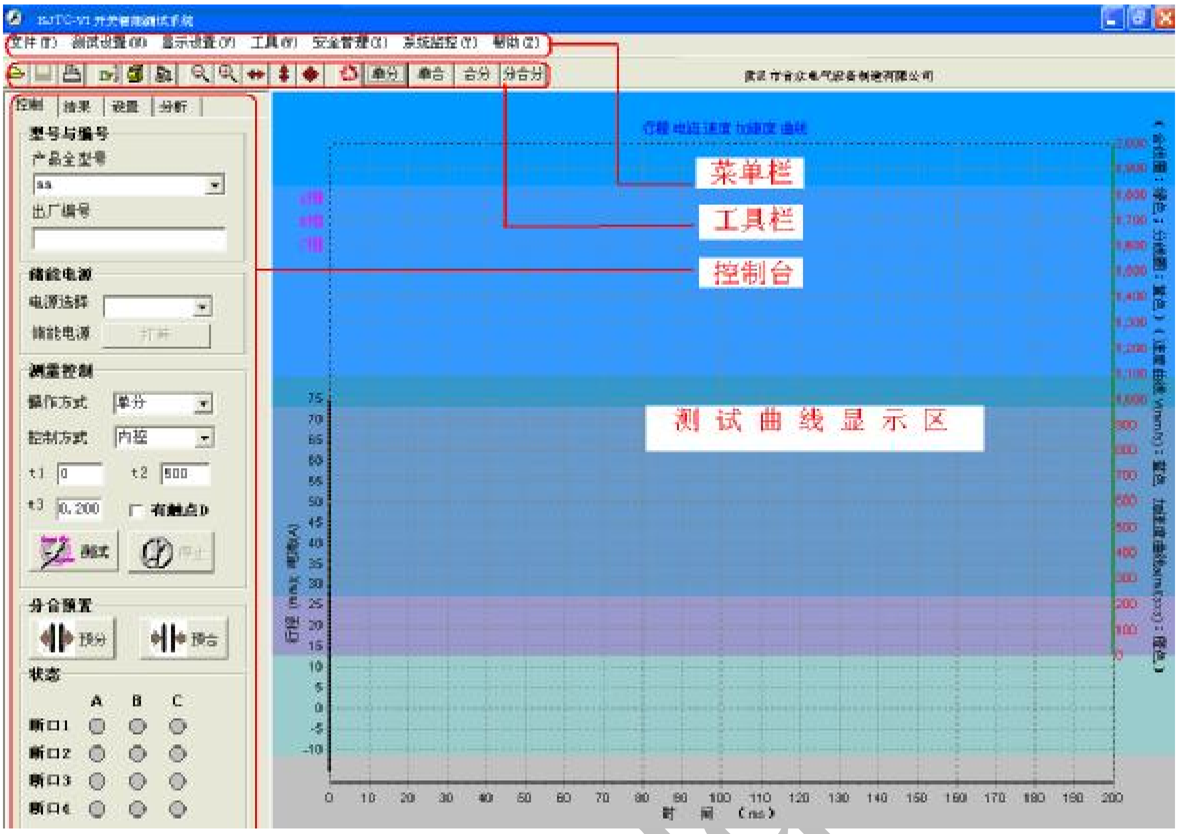

图 19 管理员测试主界面

第四部：在进行开关的机械特性测试前，需要在控制台里进行一些相关参数的设置，包括：

1．控制电源的设置

系统支持"弹簧直流"、"弹簧交流"、"电磁直流"三种电源。一旦用户选择的电源与数据库中保存的该出厂编号的开关以前的测试所采用的电源不同，系统会给出提示。如果用户选择的是弹簧机构，在接好储能电源后并将储能电源打开（点击"打开"），且必须等开关储能完毕后才能进行相关的测试。（见图 20）

图 20 电源设置

2．测量控制的设置

为了满足所有开关机械特性测试要求，本系统提供 "单分"、"单

合”、“合-t1-分”、“分-t2-合-t1-分”、“分-t2-合-t1-分-t3-合-t1-分”、“合-t1-分-t3-合-t1-分”六种操作方式，并且可以设置其中的时间间隔 t1、t2、t3。（见图 21）

图 21 测量控制界面

系统具有内控、外控、手力合分三种控制方式。

所有参数设置正确后，用户只需单击“测试”按钮（见图 21），系统即开始了自动测试。（管理员也可以点击工具栏内的测试快捷键（见图 17）进行测试）。

3.测试结果的显示

在上述自动测试完成后,主界面将自动显示测试结果和测试曲线（见图 22）。

www.hzdq.com

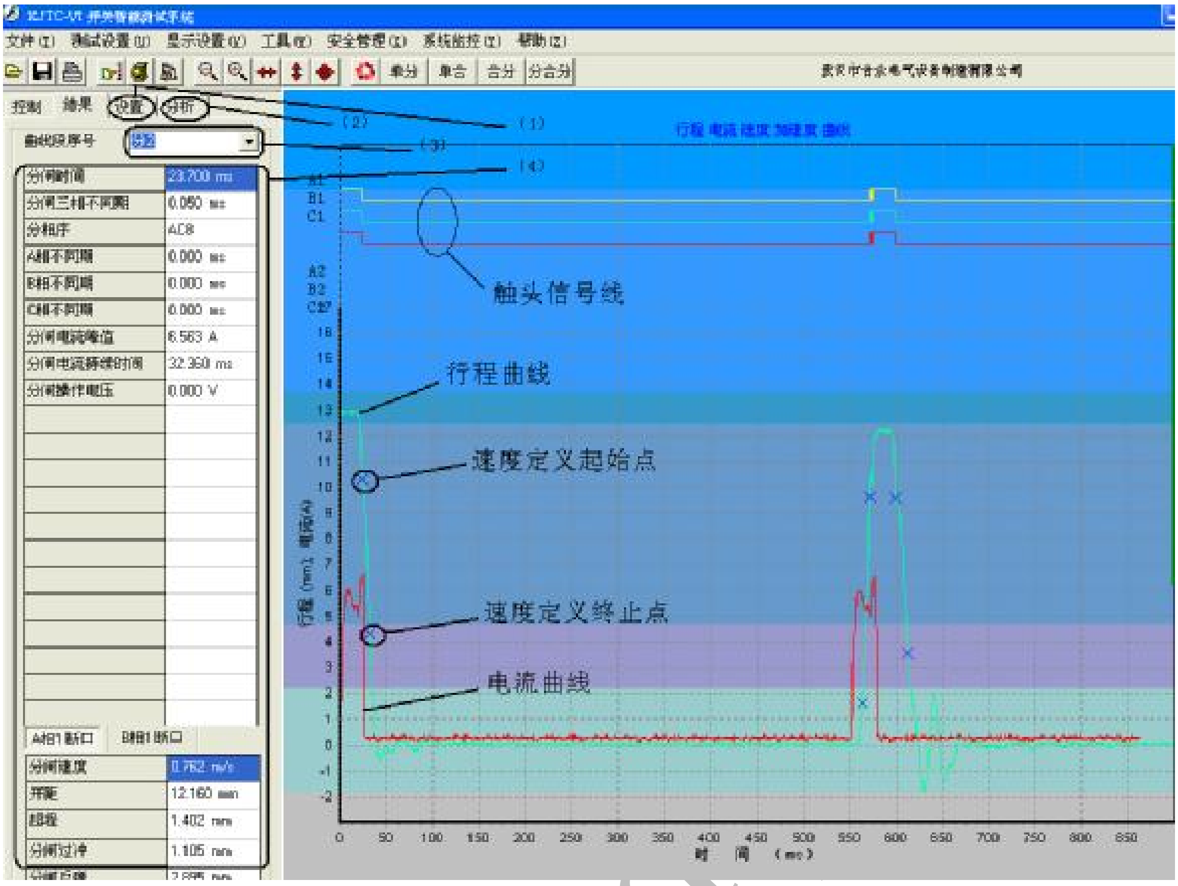

图 22 结果显示

注：（1）“设置”页面，在其中可以选择需要显示的曲线；

（2）“分析”页面，在其中可以分析视在平均速度和加载参考曲线；

（3）当进行多段操作时（如图 22 即为分合分），在此处可以选择需要显示那一段的曲线；

（4）测试结果数据；

如果需要保存测试结果，请点击菜单或快捷键保存。

4.数据管理

4.1 型号管理

“基本参数设置”界面完成产品全型号的增加、修改、删除等功能。通过菜单“测试设置”-->“基本参数设置”，或点击工具栏上的快捷按钮（见图 23），您能方便的打开“产品型号管理”界面。

“基本参数设置”界面分为左右两个部分，左边是软件数据库内已有的断路器型号，可以对已有型号进行修改和删除;右边为选定断路器型号对应的具体内容，也包括两个部分，一部分是最终报表中需要显示的

内容，另一部分是开距的定义方式和速度定义方式。

图 23 基本参数设置快捷键

图 24 产品型号管理界面

4.2测试结果查询

“测试结果查询”页面完成测试结果数据的查询、显示、管理等功能，通过菜单“文

—> “打开测试结果”，或点击工具栏上的快捷键，方便的打开以下界面。

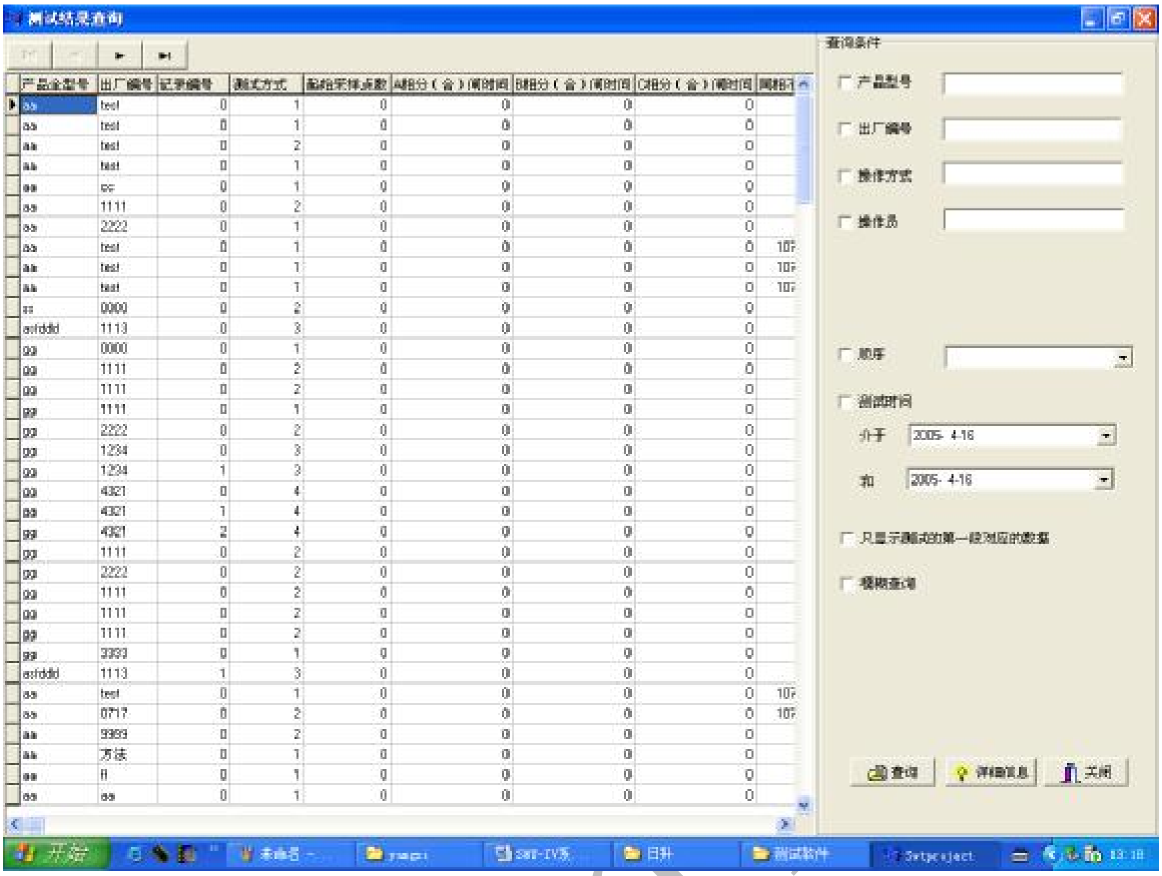

图 25 结果查询界面

系统能自动记忆查询条件。，您可按需要输入以下几种查询条件：“产品型号”、“出场编号”、“操作方式”、 “操作员”。

“顺序”表示按照所选定排序条件的逆序显示查询结果。

“模糊查询”能自动将数据库中包含您所输入的部分字符的记录查询出来。

“详细信息”使您能够显示出所选定记录的所有详细测试结果（包括测试曲线），同时还能加载参考曲线进行比对。（数据回读）

在这里，您还能方便的对数据库进行相关的操作。

4.3 其他结果的输入

“其它结果”是该测试品的个性化参数，由观测或其他设备厂测量所得。可以通过菜单“测试设置”-->“其它参数设置”，或是工具栏上的快捷启动按钮（见图 26），方便的进入“其它结果”输入界面（见图 27）。

图 26 其他结果快捷键

图 27 其他结果

用户一进入该界面，首先显示的是主界面上出厂编号的开关所对应的其它结果，用户可以直接修改后保存。“默认值”按钮能将一些常用的选项置为合格。

用户也可在本界面修改其它产品的相关结果。

4.4 数据库备份

系统可以完成“备份数据库”、“导入数据库”、“删除测试数据”、“ 单条数据的保存和导入”等功能，您只需点击“文件”菜单里相应的功能项即可。

5.报表打印

报表的打印可以通过点击工具栏的快捷按钮“ ”实现，但是快捷按钮只能打印该产品型号、该出厂编号的最后一次测试全部报表。还可

以在“测试结果查询”界面中（见图 29）点击“打印/预览行程曲线”预览打印选择记录（见图 28）。

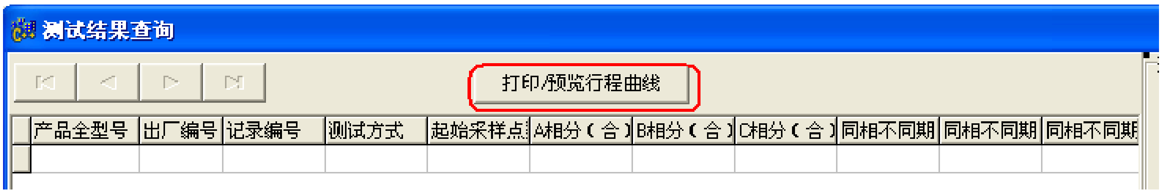

图 28 在结果查询中打印报表

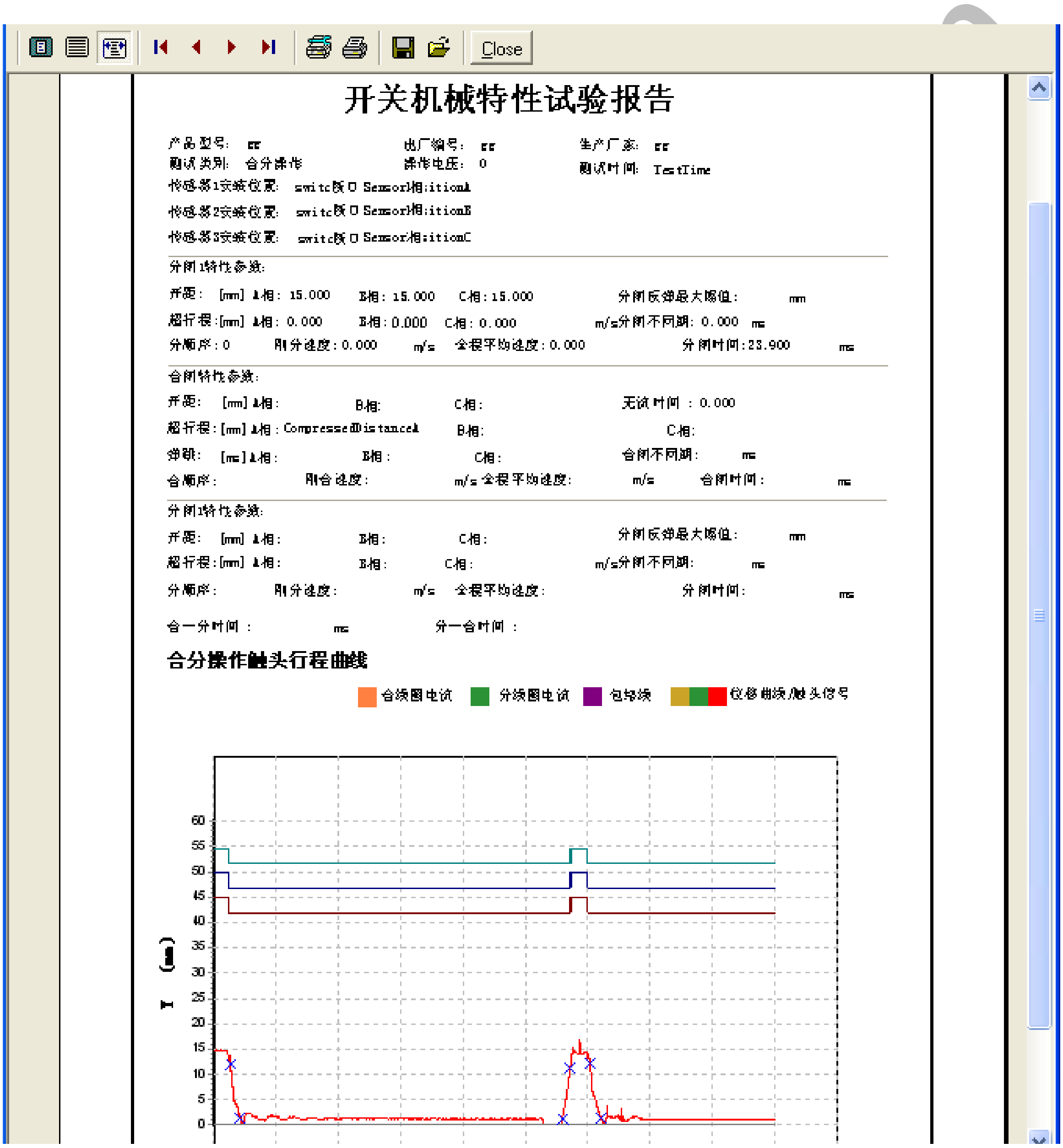

图 28 报表打印预览

高压断路器出厂试验报告

断路器	产品全型号： 3AH2325			出厂编号： 1227	
	产品名称：			生产厂家：	
机械特性试验	检验项目	操作电压	技术要求	单位	结果
	触头开距	额定电压	触头开距	mm	A: 11.073 B: 11.073 C: 11.108
	超行程	额定电压	超行程	mm	A: 3.088 B: 3.088 C: 3.053
	分闸时间	最低电压		ms	
		额定电压	额定电压下分闸时间	ms	26.688
		最高电压		ms	
	合闸时间	最低电压		ms	
		额定电压	额定电压下合闸时间		45.142
		最高电压		ms	
	分闸平均速度	最低电压		m/s	
		额定电压	额定电压下分闸平均速度	m/s	0.359
		最高电压		m/s	
	合闸平均速度	最低电压		m/s	
		额定电压	额定电压下合闸平均速度	m/s	0.750
		最高电压		m/s	
	刚分速度	额定电压	刚分闸平均速度	m/s	0.624
	刚合速度	额定电压	刚合闸平均速度	m/s	0.925
	自定义分闸平均速度	额定电压		m/s	0.444
	自定义合闸平均速度	额定电压		m/s	0.691
	触头合闸弹跳时间	最低电压		ms	A: B: C:
		额定电压	额定合闸弹跳时间	ms	A: 2.262 B: 2.262 C: 2.105
		最高电压		ms	A: B: C:
	分闸触头反弹幅值	额定电压	分闸触头反弹幅值	mm	0.195
	合闸不同期	额定电压	三极合闸不同期	ms	0.314
	分闸不同期	额定电压	三极分闸不同期	ms	0.078
	分闸顺序	BAC			
	合闸顺序	BAC			

表一　　报表打印参数

www.hz

武汉市合众电气设备制造有限公司
地址：武汉市盘龙经济开发区佳海
都市工业城 K48
网址：http:www.hzdq.com
电话：027-83862320 61895058
传真：027-83862317